Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 16» города Обнинска

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«Многообразие организмов»
10 - 11 класс

2017- 2018 учебный год

Пояснительная записка

В соответствии с концепцией модернизации школьного образования элективные курсы являются обязательным компонентом школьного обучения. На сегодняшний день существует большое количество разнообразных программ элективных курсов, обеспечивающих повышение познавательного интереса к предмету или углубление в отдельные темы, которые рассматривались в курсе основной программы не очень подробно. После знакомства с большим объёмом предлагаемых элективных курсов, было решено составить свою программу. Элективный курс «Многообразие организмов» предназначен для учащихся 10-11 классов средней школы. Программа курса состоит из двух разделов:

Раздел I. Биология клетки. -10 класс.

Раздел II. Многообразие и особенности организации различных групп организмов. -11 класс, где рассматриваются особенности тканей, систем органов и жизнедеятельности организмов всех царств живой природы.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных учащимися при изучении биологических дисциплин в 6-9 классах, а также приобретенных на уроках химии и физики. Изученные в 6—7 классах темы и понятия не всегда повторяются в старших классах, на это зачастую нет времени на уроках. По этой причине необходимо дополни тельное время на их повторение и понимание с учетом знаний по общей биологии. Курс «Человек и его здоровье», изученный в 8 классе, является значимым для каждого человека, и его повторение и осмысление с позиций выпускника средней школы имеет большое значение для формирования здорового образа жизни. Изучая в 9 классе средней школы вопросы химического состава и жизнедеятельности клетки, школьники еще не имеют необходимых знаний из смежных предметов — химии, физики. Повторение этих знаний в 10-11 классе делает их более прочными и обоснованными. Это касается также решения познавательных задач по молекулярной биологии, генетике и экологии.

Элективный курс направлен на расширение, углубление и систематизацию знаний учащихся, полученных в курсах зоологии и биологии человека. Он дает возможность понимания связей между разделами биологических наук. Для повышения уровня полученных знаний, а также для приобретения практических навыков программой предусматривается выполнение

практических и лабораторных работ, с использованием имеющихся цифровых лабораторий по биологии, физиологии человека и экологии, а также имеющейся наглядности. Применение информационно-компьютерных технологий (ИКТ), цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) помогает на более высоком научном уровне повторить, углубить и обобщить изученный материал, а также, повышает мотивацию учащихся. Решение биологических задач по изучаемым темам способствует развитию логического мышления, прививает навык самостоятельной работы, расширяет область знаний по биологии, формирует интерес к профессиям, связанным с медициной, сельским хозяйством, биотехнологией, ветеринарией и т. д.

Курс рассчитан на 70 часов в 10 классе (2 часа в неделю) и 68 часов в 11 классе (2 часа в неделю). Он реализуется за счет времени из компонента образовательного учреждения. В элективном курсе предусматриваются лекции, семинарская форма занятий (они сопровождаются демонстрацией таблиц, рисунков, моделей органов и систем органов животных, видеофильмов, электронных изданий), проектная деятельность, конференции. Контроль знаний и умений учащихся осуществляется в виде тестовых заданий, контрольных работ, успешности участия в семинарских занятиях, биологических конференциях и олимпиадах

Цель курса:

Повышение образовательного уровня учащихся при изучении строения и физиологии клеток, тканей, органов и их систем, а также регуляции функций всего организма.

Задачи:

- Получение практических навыков по использованию полученных знаний и создание условий для формирования у учащихся умения решать биологические задачи разной степени сложности в соответствии с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта и «Требованиями к выпускникам средней школы по биологии (профильный уровень)».
- Расширение кругозора учащихся по практическому применению фундаментальных знаний по общей цитологии в биотехнологии, генетике, селекции, генной инженерии, медицине.
- Развивать творческую активность в работе с дополнительной информацией при подготовке сообщений на заданную тему: отработать поисковые, исследовательские умения и навыки, обеспечивающие развитие памяти, внимания, мышления.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся. ***В результате изучения биологии на профильном уровне ученик должен***

знать /понимать

- ***основные положения*** биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза); учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере); сущность законов (Г.Менделя;

сцепленного наследования Т.Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического); закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г.Менделя; экологической пирамиды); гипотез (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека);

- ***строение биологических объектов:*** клетки (химический состав и строение); генов, хромосом, женских и мужских гамет, клеток прокариот и эукариот; вирусов; одноклеточных и многоклеточных организмов; вида и экосистем (структура);
- ***сущность биологических процессов и явлений***: обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, брожение, хемосинтез, митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных, размножение, оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного, движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы;
- ***современную биологическую терминологию и символику;***

уметь

- ***объяснять:*** роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас, наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций, устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем, необходимости сохранения многообразия видов;
- ***устанавливать взаимосвязи*** строения и функций молекул в клетке; строения и функций органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза; движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;
- ***решать*** задачи разной сложности по биологии;
- ***составлять схемы*** скрещивания, путей переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);
- ***описывать*** клетки растений и животных (под микроскопом), особей вида по морфологическому критерию, экосистемы и агроэкосистемы своей местности; готовить и описывать микропрепараты;

- ***выявлять*** приспособления организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных, отличительные признаки живого (у отдельных организмов), абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своего региона;
- ***исследовать*** биологические системы на биологических моделях (аквариум);
- ***сравнивать*** биологические объекты (клетки растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы), процессы и явления (обмен веществ у растений и животных; пластический и энергетический обмен; фотосинтез и хемосинтез; митоз и мейоз; бесполое и половое размножение; оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных; внешнее и внутреннее оплодотворение; формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции) и делать выводы на основе сравнения;
- ***анализировать и оценивать*** различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, человеческих рас, глобальные антропогенные изменения в биосфере, этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- ***осуществлять самостоятельный поиск биологической информации*** в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- грамотного оформления результатов биологических исследований;
- обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, мер профилактики распространения вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);
- оказания первой помощи при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде;
- оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение)

Учебно-методическое обеспечение:

Теоретический материал для учащихся:

- Богданова Т. Л., Солодова Е. А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в ВУЗы. - М.: АСТ – ПРЕСС ШКОЛА, 2010. - 816с.
- Захаров, В.Б., Мамонтов, С.Г., Сонин, Н.И., Биология. Общие закономерности под ред. В.Б. Захарова. 7-е изд. – М.: Дрофа, 2010.

Информационные ресурсы:

http://www.spbgmu.ru/, http://www.alleng.ru/edu/, http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/,http://www.nsu.ru, http://www.websib.ru/, http://nrc.edu.ru/, http://sbio.info/, http://humbio.ru/, http://www.bio.msu.ru/,http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/, http://www.rusbiotech.ru/, http://molbiol.edu.ru.

Дидактические материалы:

- Сивухин А. А., Воронков Д. Н. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по использованию цифровой лаборатории «Научные развлечения. Физиология» при изучении физиологии человека в школе. - Москва, 2014», - 112 с.
- Иванов А. В., д. х. н., доцент каф. аналитической химии химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. Смирнов И. А., к. б. н., методист сектора экологии ДНТТМ (Москва) МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по созданию сети школьного мониторинга. - Москва-Казань, 2012 г.

Дополнительная литература для учащихся:

- Багоцкий С.В. «Крутые» задачи по генетике» (журнал «Биология для школьников» №4 – 2005 год)
- Каменский А. А.Организм человека: просто о сложном. – М.: ДРОФА, 2007.
- Мамонтов, С.Г. Биология для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа, 2003.
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. «Биология» в 3 т. - М.: Мир, 2001 г.
- Фридман М.В. «Задачи по генетике на школьной олимпиаде МГУ» (журнал «Биология для школьников» №2 – 2003 год)

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ (138часов)

(2 часа в неделю-10 кл. 70 / 2 часа в неделю -11 кл. 68)

Введение (2 часа)

Биология как наука. Отрасли биологии, её связи с другими науками. Объект изучения биологии – биологические системы. Общие признаки биологических систем. Современная естественнонаучная картина мира. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной картины мира. Методы познания живой природы.

Раздел I. Биология клетки (64 часова)

Цитология – наука о клетке (2 часа). М.Шлейден и Т.Шванн – основоположники клеточной структуры. Основные положения современной клеточной теории. Роль клеточной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы изучения клетки.

Органические вещества клетки (6 часов)

Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение и функции молекул неорганических и органических веществ. Взаимосвязи строения и функций молекул. Редупликация молекулы ДНК.

Общий план строения клеток живых организмов (12 часов)

Строение и функции частей и органоидов клетки. Взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки. Ядро. Хромосомы. Химический состав, строение и функции хромосом. Соматические и половые клетки. Диплоидный и гаплоидные наборы хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы.

Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Бактерии (многообразие, значение в природе и жизни человека). Вирусы (многообразие, значение в природе и жизни человека). Меры профилактики распространения инфекционных заболеваний.

Метаболизм в клетке (12часов)

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Пластический обмен. Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код. Биосинтез белка. Матричный характер биосинтеза. Биотехнология.

Репродукция клеток (10 часов)

Клетка – генетическая единица живого. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Фазы митоза. Мейоз и его фазы. Апоптоз. Рак – самое опасное заболевание человека и других существ. Развитие половых клеток у растений и животных.

Генный аппарат клетки– основа наследственности и изменчивости (18 ч)

Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетика. Методы генетики. Методы изучения наследственности человека. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г.Менделем, их цитологические основы. Закономерности сцепленного наследования. Закон Т.Моргана. Определение пола. Типы определения пола. Наследование, сцепленное с полом. Закон Харди-Вайнберга. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Хромосомная теория наследственности. Теория гена. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Виды мутаций, их причины. Механизм хромосомных мутаций. Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Меры профилактики наследственных заболеваний человека. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Методы селекции. Селекция растений. Селекция животных

Лабораторные и практические работы

- Световая микроскопия постоянных препаратов.
- Решение задач на комплементарность.
- Решение задач по молекулярной биологии.
- Решение генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание.
- Решение генетических задач на промежуточное наследование признаков.
- Составление задач на моно-, дигибридное скрещивание и неполное доминирование
- Решение генетических задач на наследование, сцепленное с полом.

- Составление схем родословных.
- Решение генетических задач на взаимодействие генов.
- Решение задач по генетике популяций.

Резерв 7 часов

Раздел II. Многообразие и особенности организации различных групп организмов (68 часов).

Введение (1ч.)

Особенности строения организмов (11часов)

Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов, их взаимосвязь как основа целостности организма. Органы растения. Органы и системы органов животных и человека.

Жизнедеятельность организмов (35 часов)

- ***Особенности систем, регулирующих функции организмов животных и человека (9 часов)***. Значение нервной системы в регуляции и согласованности функций организма животных и человека. Нервная клетка. Нервные системы диффузного, лестничного типов и т. д. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга. Инстинкт. Центральная и периферическая нервная система, и их роль. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга. Роль вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов. Органы чувств. Нервная система. Значение эндокринной системы в регуляции жизненно важных процессов организма животных и человека Механизм воздействия гормонов. Специфическая реакция клеток и тканей организма на воздействие гормонов. Роль нервной системы в регуляции желез внутренней секреции.
- ***Особенности транспортных систем организмов растений и животных (9 часов)***. Транспортные системы растений. Внутренняя среда организма животных и человека. Гомеостаз. Значение кровеносной системы в обеспечении жизненно важных функций организма животных и человека (транспортная, газообменная, защитная, поддержание постоянной температуры тела, информационная). Кровь. Иммунитет. Типы кровеносных систем. Сердце и его главная функция. Сосуды: артерии и вены. Капилляры. Артериальная и венозная кровь. Большой и малый круги кровообращения. Причины эволюции кровеносной системы. Предупреждение сердечно - сосудистых заболеваний человека. Первая помощь при кровотечениях.
- ***Система опоры и движения у разных групп организмов (5 часов)***. Опорные системы растений. Значение опорно-двигательной системы для организма животных и человека. *Беспозвоночные.* Гидростатический «скелет». Наружный скелет моллюсков. Наружный скелет членистоногих. *Позвоночные.* Формирование осевого скелета в виде хорды. Замена хорды хрящевым скелетом. Образование хрящевых позвонков. Подразделение осевого скелета на скелет головы и туловища. Замена хрящевого скелета на костнохрящевой, а затем костный. Дифференциация позвоночного столба на отделы. Подвижность головы относительно позвоночника. Увеличение количества отделов позвоночника. Преобразование парных плавников в скелет свободной конечности. Образование грудной клетки. Важнейшие отделы

скелета человека. Влияние окружающей среды и образа жизни на образование и развитие скелета. Переломы и вывихи. Утомление при мышечной работе, роль активного отдыха. Первая помощь при ушибах, растяжениях связок, переломах и вывихах.

- ***Обмен веществ (8 часов)***. Биологическое значение дыхания. *Беспозвоночные.* Формирование органов дыхания из покровов. Разнообразие органов дыхания. Увеличение поверхности газообмена. *Позвоночные.* Образование воздухоносных путей. Дифференциация органов дыхания. Структурное совершенствование легких. Типы легких. Увеличение поверхности газообмена. Формирование структур, обеспечивающих дыхание. Механизм вдоха и выдоха, роль диафрагмы, межреберной мускулатуры и грудной клетки в этом процессе у Млекопитающих. Гигиена органов дыхания. Искусственное дыхание. Заболевания органов дыхания, их профилактика. Вредное влияние курения. Гетеротрофы. Сапротрофы, паразиты. Автотрофы. Значение пищеварительной системы для организма животных и человека. *Беспозвоночные*. Пищеварительная полость. Появление пищеварительной трубки. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Пищеварительные железы беспозвоночных. Типы ротовых аппаратов. *Позвоночные.* Появление органов активного захвата пищи. Зубы. Дифференциация зубной системы млекопитающих. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Усложнение строения пищеварительных желез. Особенности строения пищеварительной системы в связи со способом питания и переваривания пищи. Рациональное питание. Энергетическая и пищевая ценность различных продуктов, употребляемых человеком. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний, пищевых отравлений, первая доврачебная помощь. Биологическое значение выделения продуктов обмена веществ. *Беспозвоночные*. Типы выделительных систем. Продукты обмена. *Позвоночные.* Эволюция органов выделения. Установление связи с кровеносной системой. Роль крови в выведении конечных продуктов обмена веществ. Типы выделительных систем. Продукты обмена. Обмен веществ на уровне одноклеточного организма и многоклеточных. Пластический и энергетический обмен и их взаимосвязь. Витамины.
  Органы мочевыделительной системы человека, их функции, профилактика заболеваний.
- ***Покровные системы (4 часа)***. Происхождение и роль покровов у растений и животных. Транспирация. Барьерная функция кожи. *Беспозвоночные.* Эктодерма кишечнополостных, дифференциация ее клеток. Кожно - мускульный мешок. Дифференциация кожно - мускульного мешка на покровы и мышцы. *Позвоночные.* Возникновение многоклеточного покрова. Дифференциация кожных желез. Формирование покровных производных. Строение и функции кожи человека. Роль кожи в терморегуляции. Гигиена кожи, гигиенические требования к одежде и обуви. Профилактика и первая помощь при ожогах и обморожении.

Размножение организмов (8 часов).

Воспроизведение организмов, его значение. Бесполое и половое размножение. Оплодотворение. Циклы развития Низших и Высших растений. Оплодотворение у цветковых растений. Внешнее и внутреннее оплодотворение животных. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Причины нарушений развития организмов.

Жизненные циклы и чередование поколений. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.

Многообразие организмов (12 часов).

Эволюция живой природы. Доказательства эволюции. Развитие жизни на Земле. Многообразие и особенности организации различных групп организмов. Система классификации живой природы. Низшие растения. Высшие растения. Беспозвоночные. Хордовые. Позвоночные. Место человека в системе органического мира.

Резерв 3 часа.

Лабораторные и практические работы

- Изучение тканей растительного организма на временных и постоянных препаратах.
- Изучение тканей животного организма на постоянных препаратах.
- Изучение органов цветкового растения: корень, стебель, лист, почка.
- Изучение органов цветкового растения: цветок, плод, семя.
- Изучение особенностей опорно-двигательной системы у представителей разных групп позвоночных животных.
- Регистрация ЭКГ Определение основных интервалов
- Изменение частоты пульса и АД при физической нагрузке и в восстановительном периоде
- Определение объемов легких и их зависимости от антропометрических показателей и позы.
- Гигиена питания. Изучение pH некоторых популярных напитков.
- Изучение роли ферментов в пищеварительном процессе.
- Изучение многообразия водорослей.
- Изучение многообразия мхов и папоротников.
- Изучение строения древесины покрытосеменных.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

«Многообразие организмов»
10 - 11 класс.
10 класс - 2ч. в неделю; 70 ч. в год

№	Темы разделов и занятий	Всего часов	Теория	Практика
1-2	**Введение** ***(2 часа)***	2	2	
3-67	**Раздел I. Биология клетки (64 часа).**	64	39	28
3-4	***Цитология – наука о клетке (2 часа).***	2	1	1 **Л.р.№ 1 Световая микроскопия временных препаратов.**
5-10	***Органические вещества клетки (6 часов)***	6	3	**3** **Практическая работа № 1:** Решение задач на комплементарность. **Практическая работа: № 2** Решение задач по молекулярной биологии. **Проверочная работа по теме: «Химический состав клетки».**
11-22	***Общий план строения клеток живых организмов (12 часов)***	12	9	**3** **Л.р.№ 2 Изучение микропрепаратов про - и эукариотических клеток.** **Обобщающее занятие по теме: «*Общий план строения клеток живых организмов*».** **Зачёт по теме: «*Общий план строения клеток живых организмов*».**
23-34	***Метаболизм в клетке (12часов)***	12	8	**4** **Практическая работа № 3:** Решение задач по теме: «Энергетический обмен». **Практическая работа № 4:** Решение задач по теме: «Биосинтез белка». ***Обобщающее занятие по теме: «Метаболизм в клетке» (коллоквиум).***

				Контрольная работа №1 по теме: «Метаболизм в клетке».
35-44	***Репродукция клеток (10 часов)***	10	5	**5** Семинар «Биотехнология и генная инженерия». Семинар «Рак – самое опасное заболевание человека и других существ». **Практическая работа № 5:** Решение задач по теме: «Митоз. Гаметогенез. Мейоз». ***Обобщающее занятие по теме: «Репродукция клеток».*** ***Контрольная работа №2 по теме: «Репродукция клеток».***
45-63	***Генный аппарат клетки– основа наследственности и изменчивости (18 ч.)***	18	11	**8** **Практическая работа № 6:** Решение задач на моно – и дигибридное скрещивание повышенной сложности. **Практическая работа № 7: Решение генетических задач на промежуточное наследование признаков. Составление задач на моно-, дигибридное скрещивание и неполное доминирование.** **Практическая работа № 8:** Решение задач на кроссинговер. **Практическая работа № 9:** Решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: эпистаз, полимерию, комплементарность. **Практическая работа № 10:** Решение генетических задач повышенной сложности на наследование, сцепленное с полом. Составление схем родословных. **Практическая работа № 11:**

				Решение задач по генетике популяций. ***Обобщающее занятие по теме: «Генный аппарат клетки– основа наследственности и изменчивости».*** ***Контрольная работа №3 по теме: «Генный аппарат клетки– основа наследственности и изменчивости».***
64-65	***Повторение курса «Биология клетки».***	2		2
66-67	***Контрольная работа №4 по I разделу: «Биология клетки».***	2		2
68-69	***Конференция.***	2		2
70	***Резерв***	1		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«Многообразие организмов»
10 - 11 класс.

11 класс - 2ч. в неделю; 68 ч. в год

№	Темы разделов и занятий	Всего часов	Теория	Практика
	Раздел II. Многообразие и особенности организации различных групп организмов (68 часов).	68	46	22
1	***Введение. (1ч.)***	1	1	
2-12	***Особенности строения организмов (10 часов + 1 час из резерва)***	11	6	**5** **Л.р.№ 1: Световая микроскопия тканей растительного организма.** **Л.р.№ 2: Световая микроскопия вегетативных органов Цветковых растений.** **Л.р.№3: Световая микроскопия тканей**

				животного организма. ***Обобщающее занятие по теме: «Особенности строения организмов».*** ***Контрольная работа №5 по теме: «Особенности строения организмов».***
13-47	***Жизнедеятельность организмов (35 часов)***	35	24	11
13-21	• ***Особенности систем, регулирующих функции организмов животных и человека (8 часов + 1 час из резерва)***.	9	8	***1*** ***Контрольная работа №6 по теме: «Особенности систем, регулирующих функции организмов животных и человека».***
22-30	• ***Особенности транспортных систем организмов растений и животных (8 часов + 1 час из резерва)***.	9	6	**3** **Л.р.№4: Регистрация ЭКГ Определение основных интервалов.** **Л.р.№5: Изменение частоты пульса и АД при физической нагрузке и в восстановительном периоде.** ***Урок - практикум: «Особенности транспортных систем организмов растений и животных».***
31-35	• ***Система опоры и движения у разных групп организмов (4 часа + 1 час из резерва)***.	5	3	**2** **Л.р.№5: Изучение особенностей опорно-двигательной системы у представителей разных групп позвоночных животных.** **Практическая работа № 12:** **Первая помощь при ушибах, растяжениях связок, переломах и вывихах.**
36-43	• ***Обмен веществ (8часов)***.	8	4	**4** **Л.р.№6: Определение объемов легких и их зависимости от антропометрических показателей и позы.** **Л.р.№7: Изучение роли ферментов в пищеварительном процессе.**

				Л.р.№8: Гигиена питания. Изучение pH некоторых популярных напитков. ***Контрольная работа №7 по теме: «Обмен веществ».***
44-47	• ***Покровные системы (4 часа)***.	4	3	**1** **Практическая работа № 13: Первая помощь при ожогах и обморожении.**
48-55	***Размножение организмов (8 часов)***.	8	7	**1** ***Контрольная работа №8 по теме: «Размножение организмов».***
56-65	***Многообразие организмов (12 часов)***.	12	9	**3** **Л.р.№9: Изучение многообразия водорослей.** **Л.р.№10: Изучение многообразия мхов и папоротников.** **Л.р.№11: Изучение строения древесины Цветковых (Покрытосеменных) растений.**
66-67	***Контрольная работа в форме ЕГЭ по теме: «Многообразие и особенности организации различных групп организмов».***	2		**2**
68	***Итоговое занятие.***	1		

Темы рефератов, рекомендуемые учащимся 10 класса

1. Биотехнология – наука, помогающая решать глобальные проблемы человечества.
2. Генная инженерия.
3. Причины рака. Возможна ли профилактика?
4. Стволовые клетки и их использование в медицине.
5. Уровни возникновения различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия.
6. Закон Харди – Вайнберга и практическое значение этого закона.
7. Генетические болезни.
8. Использование мутаций в народном хозяйстве.

9. Особенности энергетического обмена у разных групп организмов.
10. Практическое применение знаний о фото - и хемосинтезе

Темы рефератов, рекомендуемые учащимся 11 класса

1. Заповедники.
2. Красная книга России, Калужской области.
3. Гигиена …… системы.
4. Роль живых организмов в природе и жизни человека.
5. Организации по охране окружающей среды. Конкретные меры их работы.
6. Влияние негативных факторов на рост и развитие организма.
7. Флора Калужской области.
8. Фауна Калужской области.
9. Выработка условных рефлексов у животных.
10. Особенности психических процессов человека.

Рекомендации по оценке знаний и умений учащихся

Исходя из поставленной цели и возрастных возможностей учащихся, необходимо учитывать: правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов; степень сформированности интеллектуальных и общенаучных умений; самостоятельность ответа; речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

Общедидактические

Отметка «5» ставится в случае: знает, понимает весь объём программного материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщает, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «4» ставится в случае: знает весь изученный программный материал, выделяет главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщает, делает выводы, устанавливает внутрипредметные связи, применяет полученные знания на практике. Допускает незначительные(негрубые) ошибки, недочёты при воспроизведении изученного материала; соблюдает основные правила культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «3» ставится в случае: знает и усвоил материал на уровне минимальных требований программы, затрудняется при самостоятельном воспроизведении, возникает необходимость незначительной помощи преподавателя. Умеет работать на уровне воспроизведения, затрудняется при ответах на видоизменённые вопросы. Наличия грубой ошибки, нескольких грубых

ошибок при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
Отметка «2» ставится в случае: знает и усвоил материала на уровне ниже минимальных требований программы; наличие отдельных представлений об изученном материале. Отсутствие умения работать на уровне воспроизведения, затруднение при ответах на стандартные вопросы. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
Отметка «1» ставится в случае: Нет ответа.

Биологический диктант

«5»: выполнил 80 – 100 % заданий правильно
«4»: выполнил 60 - 80 % заданий
«3»: выполнил 30 - 50 % заданий
«2»: выполнил менее 30% заданий
«1»: нет ответа

Тестовое задание

«5»: 80 – 100 % от общего числа баллов
«4»: 70 - 75 %
«3»: 50 - 65 %
«2»: менее 50%
«1»: нет ответа

Самостоятельная работа в тетради с использованием учебника

Предлагается 3 задания:2 задания обязательной части, 1 повышенной сложности
«5»: выполнил все задания
«4»: выполнил обязательную часть заданий
«3»: правильно выполнил только половину обязательной части заданий
«2»: в каждом задании много ошибок (больше, чем правильных ответов)
«1»: нет ответа

Составление опорно-схематического конспекта

Перед учащимися ставится задача научиться «сворачивать» конспекты до отдельных слов (словосочетаний), делать схемы с максимальным числом логических связей между понятиями. Работа эта крайне сложная, индивидуальная. Помощь в создании ОСК окажут критерии оценивания ОСК. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Критерии оценивания ОСК по составлению:

1. Полнота использования учебного материала.
2. Объём ОСК (для 8-9 классов – 1 тетрадная страница на один раздел: для 10- 11 классов один лист формата А 4)
3. Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями)
4. Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость ОСК)
5. Грамотность (терминологическая и орфографическая)
Каждый пункт оценивается отдельно в баллах

Работа учащихся в группе

1. Умение распределить работу в команде
2. Умение выслушать друг друга
3. Согласованность действий
4. Правильность и полнота выступлений
5 Активность
Каждый пункт оценивается отдельно в баллах.

Отчет после экскурсии, реферат

1. Полнота раскрытия темы;
2. Все ли задания выполнены;
3. Наличие рисунков и схем (при необходимости);
4. Аккуратность исполнения.
5. Анализ работы
Каждый пункт оценивается отдельно в баллах.

Письменные самостоятельные и контрольные работы

Отметка «5» ставится, если ученик: выполняет работу без ошибок и /или/допускает не более одного недочёта. Соблюдает культуру письменной речи; правила оформления письменных работ

Отметка «4» ставится, если ученик: выполняет письменную работу полностью, но допускает в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта и /или/ не более двух недочётов. Соблюдает культуру письменной речи, правила оформления письменных работ, но допускает небольшие помарки при ведении записей.

Отметка «3» ставится, если ученик: правильно выполняет не менее половины работы. Допускает не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой, одной негрубой ошибки и одного недочёта, или не более трёх негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трёх недочётов, или при отсутствии ошибок, но при наличии пяти недочётов. Допускает незначительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «2» ставится, если ученик: правильно выполняет менее половины письменной работы. Допускает число ошибок и недочётов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3». Допускает значительное

несоблюдение основных норм культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.
Отметка «1» ставится в случае: нет ответа.
Примечание: учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если им работа выполнена в оригинальном варианте. Оценки с анализом работ доводятся до сведения учащихся, как правило, на последующем уроке; предусматривается работа над ошибками и устранение пробелов в знаниях и умениях учеников.

Практические и лабораторные работы

Отметка «5» ставится, если: правильно самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений. Самостоятельно,
рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов. Грамотно, логично описывает ход практических(лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления. Проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.
Отметка «**4»** ставится, если ученик: выполняет практическую (лабораторную)работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на «5», но допускает в вычислениях, измерениях два - три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт. При оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении.
Отметка «**3»** ставится, если ученик: правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы. Подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью учителя; или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения. Проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем ит.д.), не имеющих для данной работы принципиального значения, но повлиявших на результат выполнения. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую ученик исправляет по требованию учителя.
Отметка «**2»** ставится, если ученик: подготовил соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью, и объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы. Допускает две и более грубые ошибки входе работ, которые не может исправить по требованию педагога; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.
Отметка «1» ставится в случае: нет ответа.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений, навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые), недочёты в соответствии с возрастом учащихся.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения, наименований этих единиц;
- неумение выделить в ответе главное; обобщить результаты изучения;
- неумение применить знания для решения задач, объяснения явления;
- неумение читать и строить графики, принципиальные схемы;
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдение, сделать необходимые расчёты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником, справочником;
- нарушение техники безопасности, небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым относятся ошибки:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1-3 из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы;
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на схемах, неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи, выполнения части практической работы, недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики изложения, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётам и являются:

- нерациональные приёмы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, практических заданий;
- арифметические ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, таблиц;
- орфографические и пунктуационные ошибки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Инструкции для проведения практических и лабораторных работ.

Л.р.№ 1: Световая микроскопия тканей растительного организма.
Л.р.№ 2: Световая микроскопия вегетативных органов Цветковых растений.
Л.р.№3: Световая микроскопия тканей животного организма.
Л.р.№4: Регистрация ЭКГ Определение основных интервалов.
Л.р.№5: Изменение частоты пульса и АД при физической нагрузке и в восстановительном периоде.
Л.р.№5: Изучение особенностей опорно-двигательной системы у представителей разных групп позвоночных животных.
Л.р.№6: Определение объемов легких и их зависимости от антропометрических показателей и позы.
Л.р.№7: Изучение роли ферментов в пищеварительном процессе.
Л.р.№8: Гигиена питания. Изучение pH некоторых популярных напитков.
Л.р.№9: Изучение многообразия водорослей.
Л.р.№10: Изучение многообразия мхов и папоротников.
Л.р.№11: Изучение строения древесины Покрытосеменных (Цветковых) растений.

Практическая работа № 1: Решение задач на комплементарность.
Практическая работа: № 2 Решение задач по молекулярной биологии.
Практическая работа № 3: Решение задач по теме: «Энергетический обмен».
Практическая работа № 4: Решение задач по теме: «Биосинтез белка».
Практическая работа № 5: Решение задач по теме: «Митоз. Гаметогенез. Мейоз»
Практическая работа № 6: Решение задач на моно – и дигибридное скрещивание повышенной сложности.
Практическая работа № 7: Решение генетических задач на промежуточное наследование признаков. Составление задач на моно-, дигибридное скрещивание и неполное доминирование
Практическая работа № 8: Решение задач на кроссинговер.
Практическая работа № 9: Решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: эпистаз, полимерию, комплементарность.
Практическая работа № 10: Решение генетических задач повышенной сложности на наследование, сцепленное с полом. Составление схем родословных.
Практическая работа № 11: Решение задач по генетике популяций.
Практическая работа № 12: Первая помощь при ушибах, растяжениях связок, переломах и вывихах.
Практическая работа № 13: Первая помощь при ожогах и обморожении.

Практическая работа № 1: Решение задач на комплементарность.

Необходимые пояснения:

- относительная молекулярная масса одного нуклеотида принимается за 345
- расстояние между нуклеотидами в цепи молекулы ДНК (=длина одного нуклеотида) - 0, 34 нм
- Правила Чаргаффа:
  1. ∑(А) = ∑(Т)
  2. ∑(Г) = ∑(Ц)
  3. ∑(А+Г) = ∑(Т+Ц)

Задача №1. На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом гене и его длину.

Задача №2. В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

Задача №3. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите:
а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?

Задача №4. Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

Практическая работа: № 2 Решение задач по молекулярной биологии.

Необходимые пояснения:

- средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка принимается за 120
- вычисление молекулярной массы белков:

$$M_{min} = \frac{а}{в} \cdot 100\%$$

где M_{min} - минимальная молекулярная масса белка,
а – атомная или молекулярная масса компонента,
в - процентное содержание компонента

Задача №1.Гемоглобин крови человека содержит 0, 34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

Задача №2. Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

Задача №3. Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{глицина} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?

Задача №4. Вирусом табачной мозаики (РНК - овый вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью: Ала – Тре – Сер – Глу – Мет- Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?

Задача №5. Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: ААА ЦАЦ ЦТГ ЦТТ ГТАГАЦ.

Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина.

Двадцать аминокислот, входящих в состав белков

Сокращ. назв.	Аминокислота	Сокращ. назв.	**Аминокислота**
Ала	Аланин	**Лей**	Лейцин
Арг	Аргинин	**Лиз**	Лизин
Асн	Аспарагин	**Мет**	Метионин
Асп	Аспарагиновая к.	**Про**	Пролин
Вал	Валин	**Сер**	Серин
Гис	Гистидин	**Тир**	Тирозин
Гли	Глицин	**Тре**	Треонин
Глн	Глутамин	**Три**	Триптофан
Глу	Глутаминовая к.	**Фен**	Фенилаланин
Иле	Изолейцин	**Цис**	Цистеин

Задача №6. Что тяжелее: белок или его ген?

Практическая работа № 3: Решение задач по теме: «Энергетический обмен».

Чтобы решить задачу на энергетический обмен, нужно ВЫУЧИТЬ этапы обмена, уравнения реакции и четко называть соотношения количеств веществ в этих реакциях! Уравнения реакций этапов энергетического обмена

1 этап – подготовительный

Полимеры → мономеры

2 этап – гликолиз (бескислородный)

$C_6H_{12}O_6+2АДФ+2H_3PO_4=2C_3H_6O_3+2АТФ+2H_2O$

3 этап - кислородный

$2C_3H_6O_3+6O_2+36АДФ+36\ H_3PO_4=6CO_2+42\ H_2O+36АТФ$

Суммарное уравнение:

$C_6H_{12}O_6+6O_2+38АДФ+38H_3PO_4=6CO_2+44H_2O+38АТФ$

Задача №1. В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному подверглось только 2. Определите: а) сколько моль молочной кислоты и CO_2 при этом образовалось? б) сколько АТФ при этом синтезировано? в) сколько энергии запасено в этих молекулах АТФ?

Решение: $5C_6H_{12}O_6 \rightarrow 5 \cdot 2\ C_3H_6O_3 + 5 \cdot 2$ АТФ; $2C_6H_{12}O_6 + 2 \cdot 6\ O_2 \rightarrow 2 \cdot 6\ CO_2 + 2 \cdot 6\ H_2O + 2 \cdot 38$ АТФ

Ответ: а) 10 моль $C_3H_6O_3$ и 12 моль CO_2, б) 10 + 76 = 86 (моль АТФ), в) 86 · 40 = 3440 (кДж энергии), г) 12 моль O_2.

Задача №2. В результате энергетического обмена в клетке образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите: а) сколько всего моль глюкозы израсходовано? б) сколько из них подверглось полному расщеплению, а сколько гликолизу? в) сколько энергии запасено? г) Сколько моль кислорода пошло на окисление?

Решение: $2{,}5 C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2{,}5 \cdot 2\, C_3H_6O_3 + 2{,}5 \cdot 2$ АТФ; $4{,}5 C_6H_{12}O_6 + 4{,}5 \cdot 6\, O_2 \rightarrow 4{,}5 \cdot 6\, CO_2 + 4{,}5 \cdot 6\, H_2O + 4{,}5 \cdot 38$ АТФ

Ответ: а) 17 моль $C_6H_{12}O_6$ б) 4,5 моль – полному расщеплению, 2,5 – гликолизу в) $(2{,}5 \cdot 2 + 4{,}5 \cdot 38) \cdot 40 = 7040$ (кДж) г) 27 моль O_2

Задача №3. Мышцы ног при беге со средней скоростью расходуют за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите: а) сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 25 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве? б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$\underset{180}{\underset{X}{C_6H_{12}O_6}} + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \underset{38 \cdot 40}{\underset{24 \cdot 25}{38\ АТФ}}$$

$X = 600 \cdot 180 : 1520 = 71$ (г)

Ответ: а) 71 г, б) нет, т.к. O_2 достаточно

Задача №4. Мышцы руке при выполнении вольных упражнений расходуют за 1 минуту 12 кДж энергии. Определите: а) сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 10 минут, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве? б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$\underset{180}{\underset{X}{C_6H_{12}O_6}} + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \underset{38 \cdot 40}{\underset{12 \cdot 10}{38\ АТФ}}$$

$X = 120 \cdot 180 : 1520 = 14{,}2$(г)

Ответ: а) 14,2 г б) нет, т.к. O_2 достаточно

Задача №5. Бегун расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Сколько глюкозы потребуется для бега с такой затратой, если 50 минут в его организме идет полное окисление глюкозы, а 10 минут – гликолиз?

Решение:

1) $\underset{180}{\underset{X}{C_6H_{12}O_6}} \rightarrow 2C_3H_6O_3 + \underset{2 \cdot 40}{\underset{24 \cdot 10}{\cdot 2\ АТФ}}$

$X = 240 \cdot 180 : 80 = 540$ (г);

2) $\underset{180}{\underset{У}{C_6H_{12}O_6}} + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \underset{38 \cdot 40}{\underset{24 \cdot 50}{38\ АТФ}}$

$У = 25 \cdot 50 \cdot 180 : 1520 = 142$ (г)

1) $540 + 142 = 682$ (г)

Задача №6. Гликолизу подверглось две молекулы глюкозы, окислению только одна. Определите количество образованных молекул АТФ и выделившихся молекул углекислого газа при этом.

Решение:

Для решения используем уравнения 2 этапа (гликолиза)и 3 этапа (кислородного)энергетического обмена. При гликолизе одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы АТФ, а при окислении 36 АТФ. По условию задачи гликолизу подверглось 2 молекулы глюкозы: 2·2=4 ,а окислению только одна.4+36=40 АТФ.Углекислый газ образуется *только на 3 этапе, при полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 6* CO_2

Ответ: 40 АТФ; CO_2*. - 6*

Задача №7. В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 78 молекул АТФ и 12 молекул углекислого газа. Определите количество молекул глюкозы подвергшихся гликолизу и сколько из них окислению до конечных продуктов.

Задача №8. В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 116 молекул АТФ и затрачено 18 молекул кислорода. Определите количество молекул глюкозы подвергшихся гликолизу и сколько из них окислению до конечных продуктов.

Задача №9. Расщеплению и окислению подверглось 6 молекул глюкозы, на это расходовалось 24 молекулы кислорода. Определите, сколько молекул воды и углекислого газа выделилось при этом.

Задача №10. Расщеплению и окислению подверглось 8 молекул глюкозы, на это расходовалось 18 молекулы кислорода. Определите, сколько молекул воды и углекислого газа выделилось при этом.

Задача №11. Какое из двух типов брожения – спиртовое или молочнокислое является энергетически более эффективным? Эффективность рассчитать по формуле:

$$Эф = \frac{E_{зап.}}{E_{общ.}} X\ 100\%$$

где $\mathbf{E_{зап.}}$ – запасённая энергия; $\mathbf{E_{общ.}}$ – общая энергия. Энергия, запасённая в 1 моль АТФ, составляет 30,6 кДж/моль. Энергия общая – 150 кДж/моль (спиртовое брожение); энергия общая – 210 кДж/моль (молочнокислое брожение). Ответ поясните. ***Ответ:*** *1) и спиртовое и молочнокислое брожение протекает в анаэробных условиях (без кислорода), и в результате синтезируется 2 моль АТФ, т.е. 2 х 30,6 кДж/моль = 61,2 кДж/моль;2) эффективность спиртового брожения:*

$$Эф_{сп.\ бр.} = \frac{61,2}{150} X\ 100\% = 40,8\%$$

3) эффективность молочнокислого брожения:

$$Эф_{мол.\ бр.} = \frac{61,2}{210} X\ 100\% = 29,1\%$$

4) энергетически более эффективным является спиртовое брожение.

Задача №12. В процессе гликолиза образовалось 68 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось при полном окислении. Ответ поясните. ***Ответ:*** *1) при гликолизе (бескислородный этап катаболизма) одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул ПВК, следовательно, гликолизу подверглось: 68 : 2 = 34 молекулы глюкозы;2) при полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ (2 молекулы при гликолизе и 38 молекул при гидролизе);3) при полном окислении 34-х молекул глюкозы образуется: 34 х 38 = 1292 молекулы АТФ.*

Задача №13. В процессе гидролиза образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления. Ответ поясните.***Ответ:****1) при гидролизе (кислородный этап катаболизма) из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ, следовательно, гидролизу подверглось: 972 : 36 = 27 молекул глюкозы;2) при гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до 2-х молекул ПВК с образованием 2-х молекул АТФ, поэтому количество молекул АТФ равно: 27 х 2 = 54;3) при полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ, следовательно, при полном окислении 27 молекул глюкозы образуется : 27 х 38 = 1026 молекул АТФ (или 972 + 54 = 1026).*

Задача №14. В процессе диссимиляции произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 2 моль. Определите: А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось? Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось? В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

Задача №15. В процессе диссимиляции произошло расщепление 17 моль глюкозы, из которых кислородному расщеплению подверглось только 3 моль. Определите: А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось? Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось? В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ? Г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

Задача №16. В результате диссимиляции в клетках образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите: А) сколько всего молекул глюкозы израсходовано? Б) сколько из них подверглось только неполному и сколько – полному расщеплению? В) сколько АТФ при этом синтезировано и сколько энергии аккумулировано? Г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся молочной кислоты?

Практическая работа № 4: Решение задач по теме: «Биосинтез белка».

Задача №1 Антикодоны тРНК поступают к рибосомам в следующей последовательности нуклеотидов УЦГ, ЦГА, ААУ, ЦЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, последовательность нуклеотидов на ДНК, кодирующих определенный белок и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы синтезируемого белка, используя таблицу генетического кода:

Задача №2 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов АТА-ГЦТ-ГАА-ЦГГ-АЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК который синтезируется на данном фрагменте. Какой кодон иРНК будет соответствовать антикодону этой, тРНК, если она переносит к месту синтеза белка аминокислоту ГЛУ. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода:

Задача №3 Последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, следующая: ФЕН-ГЛУ-МЕТ. Определите, пользуясь таблицей генетического кода, возможные триплеты ДНК, которые кодируют этот фрагмент белка.

Задача №4 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТГ-ГАА-ААА-ЦГГ-АЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК который синтезируется на данном фрагменте. Какой кодон иРНК будет соответствовать центральному антикодону этой тРНК? Какая аминокислота будет транспортироваться этой тРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Задача №5В процессе трансляции участвовало 30 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Задача №6 Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используя таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГЦЦГТЦАААА.

Задача №7 Одна из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦАТ-ГГЦ-ТГТ–ТЦЦ–ГТЦ. Объясните, как изменится структура молекулы белка, если произойдет удвоение четвертого триплета нуклеотидов в цепи ДНК?

Задача №8 В биосинтезе полипептида участвуют молекулы т-РНК с антикодонами УГА, АУГ, АГУ, ГГЦ, ААУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) в двухцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.

Задача №9 В биосинтезе белка участвовали т-РНК с антикодонами: УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин, гуанин, тимин, цитозин в двухцепочечной молекуле ДНК.

Задача №10 В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы и-РНК и т-РНК, создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?

Задача №11 Определите: последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используя таблицу генетического кода),
если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГТАТГГААГТ.

Задача №12 Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТАЦЦЦТЦАЦТТГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Задача №13 Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТТАЦАГГТТТАТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Задача №14 Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида — 300. Ответ поясните.

Задача №15 В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Задача №16 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов АТАГЦТГААЦГГАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

Задача №17 Участок молекулы ДНК имеет следующий состав: — Г-А-Т-Г-А-А-Т-А-Г-Т-Г-Ц-Т-Т-Ц. Перечислите не менее 3 последствий, к которым может привести случайная замена седьмого нуклеотида тимина на цитозин (Ц).

Задача №18 Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов ГТГТАТГГААГТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Задача №19 Фрагмент рибосомного гена имеет последовательность ЦЦЦТАТГТАТТАЦГГААГАГГЦАТТ. Какова будет последовательность РНК, кодируемая этим участком? К какому классу РНК она будет относиться? Какова будет её функция?
Задача №20 Даны антикодоны т-РНК. Используя таблицу генетического кода, определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, кодоны и-РНК и триплеты во фрагменте гена, кодирующего этот белок. Антикодоны т-РНК: ГАА, ГЦА, ААА, АЦЦ.
Задача №21Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТЦЦГЦАТАЦГАТАГГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет является антикодоном тРНК. Ответ поясните.
Задача №22 и-РНК состоит из 156 нуклеотидов. Определите число аминокислот, входящих в кодируемый ею белок, число молекул т-РНК, участвующих в процессе биосинтеза этого белка, и количество триплетов в гене, кодирующем первичную структуру белка. Объясните полученные результаты.
Задача №23 В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (глн). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность: ГУЦАЦАГЦГАУЦААУ. Ответ поясните.
Задача №24 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: АЦГГТААТТГЦТАТЦ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните.
Задача №25 В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота фенилаланин (фен) заменилась на лизин (лиз). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность: ЦУЦГЦААЦГУУЦААУ. Ответ поясните.
Задача №26 В биосинтезе полипептида участвуют молекулы тРНК с антикодонами УАЦ, УУУ, ГЦЦ, ЦАА в данной последовательности. Определите соответствующую последовательность нуклеотидов на иРНК, ДНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
Задача №27В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами АЦЦ, ГУЦ, УГА, ЦЦА, ААА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность Ваших действий.
Задача №28 В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ААГ, ААУ, ГГА, УАА, ЦАА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность ваших действий.
Задача №29 В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами АГЦ, АЦЦ, ГУА, ЦУА, ЦГА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность ваших действий.

Задача №30 Дан фрагмент двухцепочечной молекулы ДНК. Воспользовавшись таблицей генетического кода, определите, какие фрагменты белковых молекул могут кодироваться кодируемой этим участком ДНК. Укажите не менее трёх этапов данного процесса. Ответ докажите.

ДНК

ААА – ТТТ – ГГГ – ЦЦЦ

ТТТ – ААА – ЦЦЦ – ГГГ

Задача №31 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТГЦЦЦАТТЦГТТАЦГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните.

Задача №32 Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦГАГУАУГЦУГГ. Определите последовательность нуклеотидов на одной цепи молекулы ДНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот, которая соответствует данному фрагменту гена, используя таблицу генетического кода.

Задача №33 Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТТА ГАА ТАТ ЦАГ ГАЦ

Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, кодируемом указанным фрагментом ДНК, используя таблицу генетического кода

Задача №34 Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТТА ГАА ТАТ ЦАГ ГАЦ Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, кодируемом указанным фрагментом ДНК, используя таблицу генетического кода.

Задача №35 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТ-ГГГ-ГЦТ-АГГ- ЦТГ. Какую аминокислоту будет переносить тРНК, синтезируемая на этом фрагменте ДНК, если её третий триплет соответствует антикодону? Ответ поясните.

Задача №36 Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов ТТТАГЦТГТЦГГААГ. В результате произошедшей мутации в третьем триплете третий нуклеотид заменён на нуклеотид А. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК по исходному фрагменту цепи ДНК и изменённому. Объясните, что произойдёт с фрагментом молекулы белка и его свойствами после возникшей мутации ДНК.

Задача №37 Генетический аппарат вируса представлен молекулой РНК, фрагмент которой имеет следующую нуклеотидную последовательность: ГУГАААГАУЦАУГЦГУГГ. Определите нуклеотидную последовательность двуцепочной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на РНК вируса. Установите последовательность нуклеотидов в иРНК и аминокислот во фрагменте белка вируса, которая закодирована в найденном фрагменте молекулы ДНК. Матрицей для синтеза иРНК, на которой идёт синтез вирусного белка, является вторая цепь двуцепочной ДНК.

Задача №38 Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов ТТТАГЦТГТЦГГТАГ. В результате произошедшей мутации в пятом триплете первый нуклеотид Т был заменён на нуклеотид А. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК по исходному фрагменту цепи ДНК и по изменённому. Используя таблицу генетического кода, определите аминокислоту, появившуюся в результате мутации, и объясните, что может произойти с молекулой белка и его свойствами после возникшей мутации ДНК.

Задача №39 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните.

Задача №40 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТТГГ ГЦТ АГГЦТТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.
Задача №41 Антикодоны тРНК входят в рибосому в следующем порядке: ГАГ ЦЦУ ЦЦЦ УАУ. Используя таблицу генетического кода, определите последовательность нуклеотидов матричной цепи ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ объясните.
Задача №42 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГААГЦТГТТЦГГАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Обоснуйте последовательность Ваших действий.
Задача №43 Участок молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:
ЦАТГААГГЦТГЦАТЦ. Перечислите не менее трёх последствий, к которым может привести случайная замена всех нуклеотидов Т на нуклеотид Ц.
Задача №44 Определите число (n) хромосом и количество ДНК (с) у спор, заростка, половых клеток и спорофита папоротника. В результате какого деления образуются эти клетки и стадии развития?
Задача №45Последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка следующая: Фен, Глу, Мет. Определите, пользуясь таблицей генетического кода, возможные триплеты ДНК, которые кодируют этот фрагмент белка. Ответ объясните.
Задача №46 Последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка следующая: ФЕН – ГЛУ – МЕТ. Определите, пользуясь таблицей генетического кода, возможные триплеты ДНК, которые кодируют этот фрагмент белка

Задача №47 Даны следующие тРНК: ГАА, ГЦА, ААА, АЦГ, которые поступают на иРНК в указанной последовательности. Определите последовательность кодонов иРНК, аминокислот в молекуле синтезируемого белка и фрагмент гена, кодирующий синтезируемый фрагмент белка. Используйте таблицу генетического кода.
Задача №48 РНК вируса имеет последовательность АЦА-ГЦЦ-ГГУ-УУГ-ГГА. Какова будет последовательность нуклеотидов двухцепочечной ДНК, кодируемая этим участком? Какова последовательность нуклеотидов иРНК при условии, что матрицей является цепь ДНК, комплементарная РНК вируса. Определите белок, который закодирован в РНК вируса.
Задача №49Генетический аппарат вируса представлен молекулой РНК, фрагмент которой имеет следующую нуклеотидную последовательность: ГУГАААГАУЦАУГЦГУГГ. Определите нуклеотидную последовательность двуцепочной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на РНК вируса. Установите последовательность нуклеотидов в иРНК и аминокислот во фрагменте белка вируса, которая закодирована в найденном фрагменте молекулы ДНК. Матрицей для синтеза иРНК, на которой идёт синтез вирусного белка, является вторая цепь двуцепочной ДНК.
Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

Практическая работа № 5: Решение задач по теме: «Митоз. Гаметогенез. Мейоз»

Задача №1 Общая масса всех молекул ДНК в 46 соматических хромосомах одной соматической клетки человека составляет 6х10-9 мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.
Задача №2 Какое деление мейоза сходно с митозом? Объясните, в чем оно выражается. К какому набору хромосом в клетке приводит мейоз.
Задача №3 Объясните, в чем заключается сходство и различие мутационной и комбинативной изменчивости.

Задача №4 Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.
Задача №5 Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.
Задача №6 Какой хромосомный набор характерен для ядер клеток эпидермиса листа и восьмиядерного зародышевого мешка семязачатка цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.
Задача №7 Синдром Дауна у человека проявляется при трисомии по 21 паре хромосом. Объясните причины появления такого хромосомного набора у человека.
Задача №8 Укажите число хромосом и количество молекул ДНК в профазе первого и второго мейотического деления клетки. Какое событие происходит с хромосомами в профазе первого деления?
Задача №9 Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (с) в клетке в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.
Задача №10 Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор растения мха кукушкина льна? Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются.
Задача №11 Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.
Задача №12 Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК(с) в клетке в конце телофазы мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.
Задача №13 Каковы особенности мейоза, которые обеспечивают разнообразие гамет?
Укажите не менее трёх особенностей.
Задача №14 Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (с) в клетке перед мейозом I и профазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.
Задача №15 Какой хромосомный набор характерен для гаметофита и гамет мха сфагнума? Объясните из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки?
Задача №16 Укажите число хромосом и количество молекул ДНК в профазе первого и второго мейотического деления клетки. Какое событие происходит с хромосомами в профазе первого деления?
Задача №17 У крупного рогатого скота в соматических клетках 60 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников при овогенезе в интерфазе перед началом деления и после деления мейоза I. Объясните полученные результаты на каждом этапе.
Задача №18 В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе перед началом мейоза I и мейоза II? Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.
Задача №19 Рассмотрите кариотип человека и ответьте на вопросы.

1. Какого пола этот человек?
2. Какие отклонения имеет кариотип этого человека?
3. В результате каких событий могут возникать такие отклонения?

Задача №20 Рассмотрите кариотип человека и ответьте на вопросы.

1. Какого пола этот человек?
2. Какие отклонения имеет кариотип этого человека?
3. В результате каких событий могут возникать такие отклонения?

Задача №21 Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Задача №22 Соматические клетки кролика содержат 44 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

Задача №23 В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках при сперматогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?

Задача №24 Какой хромосомный набор характерен для споры, гаметофита и спорофита мха кукушкин лён? Из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти стадии развития мха?
Задача №25 Какой хромосомный набор характерен для клеток мякоти иголок и спермиев сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки
Задача №26 Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около 6·10–9 мг. Определите массу всех молекул ДНК в ядре клетки при сперматогенезе перед началом мейоза и после окончания мейоза. Объясните полученные результаты.
Задача №27 Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.
Задача №28 Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около 6 · 10–9 мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядре при сперматогенезе перед началом мейоза, после мейоза I и мейоза II. Объясните полученные результаты.
Задача №29 Кариотип собаки включает 78 хромосом. Определите число хромосом и число молекул ДНК в клетках при овогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Какие процессы происходят в этих зонах? Ответ обоснуйте (в ответе должно содержаться четыре критерия).
Задача №30 У полевой мыши 40 хромосом. Сколько хромосом у самца мыши в сперматогониях, с которых начинается формирование сперматозоидов, в зрелых сперматозоидах и в клетках зародыша? Какое деление приводит к образованию этих клеток? Из каких клеток они образуются?
Задача №31 В кариотипе яблони 34 хромосомы. Сколько хромосом и ДНК будет содержаться в яйцеклетке яблони, клетках эндосперма её семени и клетках листа? Из каких клеток образуются указанные клетки?
Задача №32 Хромосомный набор соматических клеток картофеля равен 48. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках при мейозе в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.
Задача №33 Масса молекул ДНК в соматических клетках равна 6*10-9. Чему равна масса молекул ДНК перед началом мейоза и в анафазе мейоза 1, ответ поясните.
Задача №34 В соматических клетках овса 42 хромосомы. Определите хромосомный набор и количество молекул ДНК перед началом мейоза I и в метафазе мейоза II. Ответ поясните.
Задача №35 У хламидомонады преобладающим поколением является гаметофит. Определите хромосомный набор взрослого организма и его гамет. Объясните из каких исходных клеток образуются взрослые особи и их гаметы, в результате какого деления формируются половые клетки.
Задача №36 Количество хромосом в соматической клетке дрозофилы - 8. Определите число хромосом и молекул ДНК у дрозофилы в период овогенеза в анафазе мейоза 1 и профазе мейоза 2. Объясните результаты.
Задача №37 Какой хромосомный набор характерен для клеток восьмиядерного зародышевого мешка и зародышевой почечки семени пшеницы. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.
Задача №38 Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна вишни? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.
Задача №39 У шимпанзе в соматических клетках 48 хромосом. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и в профазе мейоза II. Объясните ответ в каждом случае.
Задача №40 Укажите:
1) способы деления клеток при образовании микроспор из спорогенной ткани;
2) способы деления при образовании вегетативной и генеративной клеток;
3) число хромосом и молекул ДНК в микроспоре, вегетативной и генеративной клетках покрытосеменного растения (выразить формулой).

Задача №41 Как изменяется число хромосом и ДНК в клетке мужчины в процессе сперматогенеза на стадиях: интерфаза I , телофаза I, анафаза II, телофаза II.
Задача №42 Какой хромосомный набор характерен для заростка и зародыша плауна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются клетки заростка и зародыша плауна?
Задача №43 В соматической клетке кукурузы 20 хромосом. Определить набор хромосом в клетке верхушки растения и в ядре пыльцевого зерна.
Задача №44 Какой хромосомный набор характерен для мегаспоры и клеток эндосперма сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.
Задача №45 Какой хромосомный набор характерен для клеток чешуй женских шишек и женской споры ели? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются клетки шишки и мегаспора ели.
Задача №46 Определите хромосомный набор макроспоры, из которой формируется восьмиядерный зародышевый мешок, и яйцеклетки. Объясните, из каких клеток и каким делением образованы макроспора и яйцеклетка.
Задача №47 Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в ядре клетки при гаметогенезе в метафазе I мейоза и анафазе II мейоза. Объясните результаты в каждом случае.

Практическая работа № 6: Решение задач на моно – и дигибридное скрещивание повышенной сложности.

Рекомендации для учащихся:

1. Прежде чем начать решать задачу по генетике необходимо выяснить:
   - Характер наследования анализируемых признаков, т.е. каким геном (доминантным или рецессивным) этот признак контролируется;
   - Доминирование полное или неполное;
   - Гены локализованы в одной из пар аутосом или в одной из половых хромосом (X или Y).
2. После выяснения всех необходимых данных постройте таблицу ген-признак, схему скрещивания и проведите анализ результатов.

Задачи на моногибридное скрещивание.
Задача №1 Какие пары наиболее выгодно скрещивать для получения платиновых лисиц, если платиновость доминирует над серебристостью, но в гомозиготном состоянии ген платиновости вызывает гибель зародыша?
Ответ: наиболее выгодно скрещивать серебристых и платиновых гетерозиготных лисиц.
Задача №2 При скрещивании двух белых тыкв в первом поколении ¾ растений были белыми, а ¼ - желтыми. Каковы генотипы родителей, если белая окраска доминирует над желтой?
Ответ: родительские растения гетерозиготны.
Задача №3 Светловолосая женщина, родители которой имели чёрные волосы, вступила в брак с черноволосым мужчиной, у матери которого светлые волосы, а у отца – чёрные. Единственный ребёнок в этой семье светловолосый. Какова была вероятность появления в данной семье светловолосого ребёнка, если известно, что ген черноволосости доминирует над геном светлых волос.

Задачи на дигибридное скрещивание
Задача №4 Известно, что катаракта и рыжеволосость у человека контролируется доминантными генами, локализованными в разных парах аутосом. Рыжеволосая женщина, не страдающая катарактой, вышла замуж за светловолосого мужчину, недавно перенёсшего операцию по удалению катаракты. Определите, какие дети могут родиться у этих супругов, если иметь в виду, что мать мужчины имеет такой же фенотип, как и его жена (т.е. она рыжеволосая, без катаракты).

Задача №5 Если женщина с веснушками (доминантный признак) и волнистыми волосами (доминантный признак), у отца которой были прямые волосы и не было веснушек, выйдет замуж за мужчину с веснушками и прямыми волосами (оба его родителя с такими же признаками), то какими могут быть у них дети? *Ответ:* все дети в этой семье будут с веснушками, а вероятность рождения их с прямыми и волнистыми волосами – по 50%

Задача №6 Каковы генотипы родительских растений, если при скрещивании красных томатов (доминантный признак) грушевидной формы (рецессивный признак) с желтыми шаровидными получилось: 25% красных шаровидных, 25% красных грушевидных, 25% желтых шаровидных, 25% желтых грушевидных?

Задача №7 При скрещивании растения душистого горошка с усиками и яркими цветками и растения без усиков и с бледными цветками в F_1 все растения были с усиками и яркими цветками. От скрещивания гибрида из F_1 и растения с усиками и яркими цветками были получены растения с двумя фенотипами: с усиками и яркими цветками; с усиками и бледными цветками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F_1 и F_2. Какие законы наследственности проявляются в F_1 и F_2?

Задача №8 При скрещивании белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью получено потомство: 50% чёрных мохнатых и 50% чёрных гладких. При скрещивании других пар белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью 50% потомства оказалось чёрными мохнатыми и 50% — белыми мохнатыми. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните, какой закон проявляется в данном случае.

Задача №9 У человека близорукость – доминантный признак, а нормальное зрение – рецессивный. Нормальный уровень глюкозы в крови – доминантный признак, а предрасположенность к сахарному диабету – рецессивный. Близорукий мужчина, не страдающий сахарным диабетом, женился на предрасположенной к сахарному диабету девушке с нормальным зрением. Определите генотипы родителей и вероятность рождения детей с нормальным зрением и предрасположенных к заболеванию сахарным диабетом, если известно, что отец гетерозиготен по обоим признакам. Какой закон наследования проявляется в данном случае?

Практическая работа № 7: Решение генетических задач на промежуточное наследование признаков. Составление задач на моно-, дигибридное скрещивание и неполное доминирование

Цель: формирование у учащихся представления о практическом значении биологических знаний как научных основ многих современных отраслей производства, здравоохранения, медицины.

Задачи: показать учащимся использование достижений генетики в работе медико-генетической консультации.

Методика составления задач предполагает:

1. Уяснение типа составляемой задачи.
2. Выбор данных (с использованием таблиц № 1, 2).
3. Составление текста и формирование вопроса.

Все генетические задачи сводятся к трём типам: Расчётные; На определение генотипа; На определение характера наследования признака

Примеры моногенного наследования аутосомных признаков. Таблица № 1

Объект	Признак	Доминантный	Рецессивный
Человек	Строение скелета	Карликовость /Полидактилия	Норма /Норма
	Слух	Норма	Глухота
	Зрение	Норма	Слепота

	Обмен веществ	Норма/Норма/Норма	Фенилкетонурия/ Глюкозонурия/ Фруктозонурия
	Цвет глаз	Карий	Голубой
	Цвет волос	Не рыжий	Рыжий

Доминантные и рецессивные признаки у человека
(для некоторых признаков указаны контролирующие их гены) Таблица № 2

Доминантные	**Рецессивные**
Нормальная пигментация кожи, глаз, волос	Альбинизм
Близорукость	Нормальное зрение
Нормальное зрение	Ночная слепота
Цветовое зрение	Дальтонизм
Катаракта	Отсутствие катаракты
Косоглазие	Отсутствие косоглазия
Толстые губы	Тонкие губы
Полидактилия (добавочные пальцы)	Нормальное число пальцев
Брахидактилия (короткие пальцы)	Нормальная длина пальцев
Веснушки	Отсутствие веснушек
Нормальный слух	Врожденная глухота
Карликовость	Нормальный рост
Нормальное усвоение глюкозы	Сахарный диабет
Нормальная свертываемость крови	Гемофилия
Круглая форма лица (R–)	Квадратная форма лица (rr)
Круглый подбородок (K–)	Квадратный подбородок (kk)
Ямочка на подбородке (A–)	Отсутствие ямочки (aa)
Ямочки на щеках (D–)	Отсутствие ямочек (dd)
Густые брови (B–)	Тонкие брови (bb)
Брови не соединяются (N–)	Брови соединяются (nn)
Длинные ресницы (L–)	Короткие ресницы (ll)
Круглый нос (G–)	Заостренный нос (gg)

Круглые ноздри (Q–)	Узкие ноздри (qq)
Свободная мочка уха (S–)	Сросшаяся мочка уха (ss)

Неполное доминирование (указаны гены, контролирующие признак). Таблица № 3

Признаки	**Варианты**		
Расстояние между глазами – T	Большое	Среднее	Малое
Размер глаз – E	Большие	Средние	Маленькие
Размеры рта – M	Большой	Средний	Маленький
Тип волос – C	Курчавые	Вьющиеся	Прямые
Цвет бровей – H	Очень темные	Темные	Светлые
Размер носа – F	Большой	Средний	Маленький
Зрение A	Нормальное глазное яблоко	Уменьшенное глазное яблоко	Отсутствие глазного яблока

Наследование цвета волос (контролируется четырьмя генами, наследуется полимерно) * Таблица № 4

Количество доминантных аллелей	Цвет волос
8	Черные
7/6	Темно-коричневые/ Темно-каштановые
5	Каштановые
4/3	Русые /Светло-русые
2/1/0	Блондин/ Очень светлый блондин/ Белые

* - для обучающихся химико-биологического профиля

Примечание. Рыжий цвет волос контролируется геном *D*; это признак проявляется, если доминантных генов меньше 6: *DD* – ярко-рыжие, *Dd* – светло-рыжие, *dd* – нерыжие

Задача №1 У человека ген мелковьющихся волос является геном неполного доминирования по отношению к гену прямых волос. От брака женщины с прямыми волосами и мужчины, имеющего волнистые волосы, рождается ребёнок с прямыми, как у матери, волосами. Может ли появиться в этой семье ребёнок с волнистыми волосами? С мелковьющимися волосами? Известно, что у гетерозигот волосы волнистые.
Задача №2При скрещивании между собой чистопородных белых кур потомство оказывается белым, а при скрещивании черных кур – черным. Потомство от белой и черной особи оказывается пестрым. Какое оперение будет у потомков белого петуха и пестрой курицы?
Ответ: половина цыплят будет белых, а половина пестрых
Задача №3 Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми. В результате скрещивания этих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое возникнет потомство при скрещивании между собой гибридов с розовыми ягодами?
Ответ: половина потомков будет с розовыми ягодами и по 25% с белыми и красными.

Задачи на анализирующее скрещивание

Задача №4 Рыжая окраска у лисы – доминантный признак, чёрно-бурая – рецессивный. Проведено анализирующее скрещивание двух рыжих лисиц. У первой родилось 7 лисят – все рыжей окраски, у второй – 5 лисят: 2 рыжей и 3 чёрно-бурой окраски. Каковы генотипы всех родителей?
Ответ: самец черно-бурой окраски, самки гомо – и гетерозиготны.
Задача №5 У спаниелей чёрный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть – над длинной. Охотник купил собаку чёрного цвета с короткой шерстью и, чтобы быть уверенным, что она чистопородна, провёл анализирующее скрещивание. Родилось 4 щенка: 2 короткошерстных чёрного цвета, 2 короткошерстных кофейного цвета. Каков генотип купленной охотником собаки?
Ответ: купленная охотником собака гетерозиготная по первой аллели.

Практическая работа № 8: Решение задач на кроссинговер.

Задача №1 При скрещивании пятнистых нормально шерстных кроликов со сплошь окрашенными ангорскими крольчихами гибриды были пятнистые нормально шерстные. В потомстве от анализирующего скрещивания получено:
52 – пятнистых ангорских, 288 – сплошь окрашенных ангорских,46 – сплошь окрашенных нормально шерстных, 314 – пятнистых нормально шерстных. Объясните результаты, почему это произошло?
Задача №2 Гомозиготную по обоим признакам серую (А) муху дрозофилу с нормальными крыльями (В) скрестили с чёрным (а) с зачаточными крыльями (в) самцом. От скрещивания было получено многочисленное потомство. Гены указанных признаков сцеплены и наследуются вместе. Определите генотипы и фенотипы F1 и F2. Как произошло бы расщепление, если бы признаки не были сцеплены? Объясните ответ.
Задача №3 При скрещивании дигетерозиготного высокого растения томата с округлыми плодами и карликового (а) растения с грушевидными плодами (b) в потомстве получено расщепление по фенотипу: 12 растений высоких с округлыми плодами; 39 — высоких с грушевидными плодами; 40 — карликовых с округлыми плодами; 14 — карликовых с грушевидными плодами. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.
Задача №4 При скрещивании дигетерозиготного растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами и растения с морщинистыми (а) неокрашенными (b) семенами в потомстве получено расщепление по фенотипу: 100 растений с гладкими окрашенными семенами; 1500 — с морщинистыми окрашенными; 110 — с морщинистыми неокрашенными; 1490 — с гладкими неокрашенными. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.
Задача №5 У дрозофилы доминантные гены, контролирующие серую окраску тела и развитие щетинок, локализованы в одной хромосоме. Рецессивные аллели этих генов, обусловливающие чёрную окраску тела и отсутствие щетинок, находятся в другой, гомологичной хромосоме. Какое по гено-

типам и фенотипам потомство и в каком процентном соотношении можно ожидать от скрещивания дигетерозиготной серой самки, имеющей развитые щетинки, с чёрным самцом, не имеющим щетинок, при условии, что у самки 50 % гамет были кроссоверными?

Задача №6 Определите частоту (процентное соотношение) и типы гамет у дигетерозиготной особи, если известно, что гены А и В сцеплены и расстояние между ними 20 Морганид. *Ответ:* кроссоверныхе гаметы - Аа и аВ - по 10%, некроссоверные – АВ и ав – по 40%

Задача №7 У томатов высокий рост доминирует над карликовым, шаровидная форма плодов – над грушевидной. Гены, ответственные за эти признаки, находятся в сцепленном состоянии на расстоянии 5,8 Морганид. Скрестили дигетерозиготное растение и карликовое с грушевидными плодами. Каким будет потомство? *Ответ:* 47,1% - высокого роста с шаровидными плодами 47,1% - карликов с грушевидными плодами 2,9% - высокого роста с грушевидными плодами, 2,9% - карликов с шаровидными плодами.

Задача №8 Дигетерозиготная самка дрозофилы скрещена с рецессивным самцом. В потомстве получено АаВв – 49%, Аавв – 1%, ааВв – 1%, аавв – 49%. Как располагаются гены в хромосоме? *Ответ:* гены наследуются сцеплено, т.е. находятся в 1 хромосоме. Сцепление неполное, т.к. имеются кроссоверные особи, несущие одновременно признаки отца и матери: 1% + 1% = 2%, а это значит, что расстояние между генами 2 Морганиды.

Задача №9 Скрещены две линии мышей: в одной из них животные с извитой шерстью нормальной длины, а в другой – с длинной и прямой. Гибриды первого поколения были с прямой шерстью нормальной длины. В анализирующем скрещивании гибридов первого поколения получено: 11 мышей с нормальной прямой шерстью, 89 – с нормальной извитой, 12 – с длинной извитой, 88 – с длинной прямой. Расположите гены в хромосомах.
Ответ: Ав / аВ расстояние между генами 11,5 Морганид

Задача №10 *на построение хромосомных карт*

Опытами установлено, что процент перекрёста между генами равен:

А) A – B = 1,2% B – C = 3,5 % A – C = 4,7	Б) C – N = 13% C – P = 3% P – N = 10% C – A = 15% N – A = 2%
В) P – G = 24% R – P =14% R – S = 8% S – P = 6%	Г) A – F = 4% C – B = 7% A – C = 1% C – D = 3% D – F = 6% A – D = 2% A – B = 8%

Определите положение генов в хромосоме.

Необходимые пояснения: сначала вычерчивают линию, изображающую хромосому. В середину помещают гены с наименьшей частотой рекомбинации, а затем устанавливают местонахождение всех генов, взаимосвязанных между собой в порядке возрастания их частот рекомбинаций

Ответ:

А) А между В и С Б) С Н N А	В) RSP, точное положение гена не может быть установлено -

Г) DACFB | недостаточно информации

Практическая работа № 9: Решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: эпистаз, полимерию, комплементарность.

Задача №1 Форма гребня у кур определяется взаимодействием двух пар неаллельных генов: ореховидный гребень определяется взаимодействием доминантных аллелей этих генов, сочетание одного гена в доминантном, а другого в рецессивном состоянии определяет развитие либо розовидного, либо гороховидного гребня, особи с простым гребнем являются рецессивными по обеим аллелям. Каким будет потомство при скрещивании двух дигетерозигот?

Дано:	
А*В* - ореховидн.	
А*вв – розовидный	*Ответ:*
ааВ* - гороховидн.	9 /16 – с ореховидными,
аавв – простой	3/16 – с розовидными,
	3/16 – с гороховидными,
Р: ♀ АаВв	1/16 – с простыми гребнями
♂ АаВв	

Задача №2 Коричневая окраска меха у норок обусловлена взаимодействием доминантных аллелей. Гомозиготность по рецессивным аллеям одного или двух этих генов даёт платиновую окраску. Какими будут гибриды от скрещивания двух дигетерозигот?

Дано:	
А*В* - коричневая	*Ответ:*
А*вв – платиновая	9/16 – коричневых,
ааВ* - платиновая	7/16 платиновых норок.
аавв – платиновая	
Р: ♀ АаВв	
♂ АаВв	

Задача №3 У люцерны наследование окраски цветков – результат комплементарного взаимодействия двух пар неаллельных генов. При скрещивании растений чистых линий с пурпурными и желтыми цветками в первом поколении все растения были с зелёными цветками, во втором поколении произошло расщепление: 890 растений выросло с зелёными цветками, 306 – с жёлтыми, 311 – с пурпурными и 105 с белыми. Определите генотипы родителей. *Ответ:* ААвв и ааВВ.

Задача №4 У кроликов рецессивный ген отсутствия пигмента подавляет действие доминантного гена наличия пигмента. Другая пара аллельных генов влияет на распределение пигмента, если он есть: доминантный аллель определяет серую окраску (т.к. вызывает неравномерное распределение пигмента по длине волоса: пигмент скапливается у его основания, тогда как кончик волоса оказывается лишённым пигмента), рецессивный – чёрную (т.к. он не оказывает влияния на распределение пигмента). Каким будет потомство от скрещивания двух дигетерозигот?

Дано:	
А*В* - серая окраска	*Ответ:*
А*вв – черная	9/16 серых,
ааВ* - белая	3/16 черных,
аавв – белая	4/16 белых крольчат.
Р: ♀ АаВв	

♂ АаВв

Задача №5 У овса цвет зёрен определяется взаимодействием двух неаллельных генов. Один доминантный обусловливает чёрный цвет зёрен, другой – серый. Ген чёрного цвета подавляет ген серого цвета. Оба рецессивных аллеля дают бедую окраску. При скрещивании чернозерного овса в потомстве оказалось расщепление: 12 чернозерных : 3 серозерных : 1 с белыми зёрнами.
Определите генотипы родительских растений.

Дано:
А*В* - черная ок.
А*вв – черная
ааВ* - серая
аавв – белая

Р: ♀ черная
♂ черный
в F_1 – 12 черн,
3 сер, 1 бел

Ответ:
АаВв и АаВв.

Задача №6 Цвет кожи человека определяется взаимодействием генов по типу полимерии: цвет кожи тем темнее, чем больше доминантных генов в генотипе: если 4 доминантных гена – кожа чёрная, если 3 – тёмная, если 2 – смуглая, если 1 – светлая, если все гены в рецессивном состоянии – белая. Негритянка вышла замуж за мужчину с белой кожей. Какими могут быть их внуки, если их дочь выйдет замуж за мулата (АаВв) ?

Дано:
черная кожа: ААВВ
темная кожа: АаВВ
ААВв
смуглая кожа: АаВв
ААвв
ааВВ
светлая кожа: Аавв
ааВв
белая кожа: аавв

Р: ♀ ААВВ
♂ аавв

Ответ:
вероятность рождения внуков с
черной кожей – 6,25% ,
с темной – 25%,
со смуглой – 37,5%,
со светлой – 25%,
с белой – 6,25%.

Задача №7 Наследование яровости у пшеницы контролируется одним или двумя доминантными полимерными генами, а озимость – их рецессивными аллелями. Каким будет потомство при скрещивании двух дигетерозигот?

Дано:
А*В* - яровость
А*вв – яровость
ааВ* - яровость
аавв – озимость
Р: ♀ АаВв
♂АаВв

Ответ:
15/16 яровых,
1/16 – озимых.

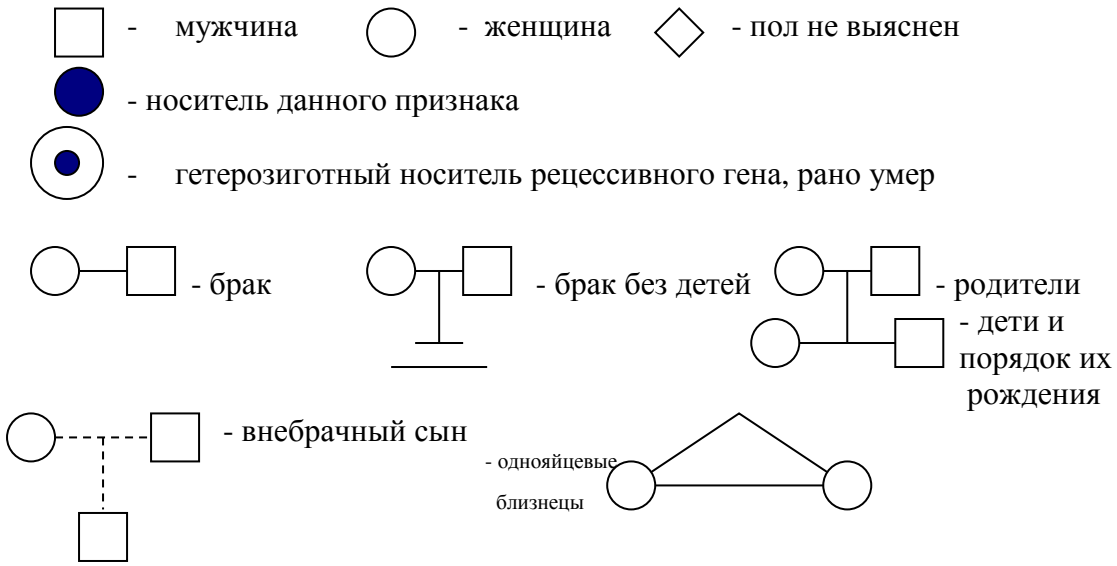
Практическая работа № 10: Решение генетических задач повышенной сложности на наследование, сцепленное с полом. Составление схем родословных.

Для построения родословной необходимо познакомиться с терминами и символами:

Пробанд – обладатель наследственного признака, человек, в отношении которого составляется родословная.

Сибсы – братья и сёстры, потомки одних родителей.

Инбридинг – близкородственное скрещивание.



Задание: *Используя термины и символику построить родословные.*

Две шестипалые сестры Маргарет и Мэри вышли замуж за нормальных мужчин. В семье Маргарет было пятеро детей: Джеймс, Сусанна и Дэвид были шестипалыми, Элла и Ричард – пятипалыми. В семье Мэри была единственная пятипалая дочь Джейн. От первого брака Джеймса с нормальной женщиной родилась шестипалая дочь Бетси, от второго брака также с нормальной женщиной у него было шесть детей: одна дочь и два сына – нормальные пятипалые, две дочери и один сын – шестипалые. Элла вышла замуж за нормального мужчину. У них - шестеро пятипалых детей. Дэвид женился на нормальной женщине. Их единственный сын Чарльз – шестипалый. Ричард женился на своей двоюродной сестре Джейн. Пятеро их детей были пятипалыми.

Составьте родословную этой семьи и определите вероятность рождения шестипалых детей в случаях: А) брака нормальной дочери Джеймса с одним из сыновей Ричарда; Б) брака Бэтси с сыном Дэвида.

Задача №1 У супругов Анны и Павла, имеющих нормальное зрение, родились два сына и две дочери. У первой дочери зрение нормальное, но она родила 3 сыновей, 2 из которых дальтоники. У второй дочери и ее пяти сыновей зрение нормальное. Первый сын Анны и Павла — дальтоник. Две его дочери и два сына видят нормально. Второй сын Анны и Павла и четверо его сыновей также имеют нормальное зрение. Каковы генотипы всех указанных родственников?

Задача №2 У супружеской пары, в которой оба супруга обладали нормальным зрением, родились: 2 мальчика и 2 девочки с нормальным зрением и сын-дальтоник. Определите вероятные генотипы всех детей, родителей, а также возможные генотипы дедушек этих детей.

Задача №3 У матери, не являющейся носителем гена гемофилии, и больного гемофилией отца родились 2 дочери и 2 сына. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей, если ген гемофилии является рецессивным и сцеплен с Х-хромосомой.

Задача №4 У здоровых родителей сын болен гемофилией. Определите генотипы родителей, их сына, вероятность рождения больных детей и носителей гена гемофилии у этих родителей, если ген гемофилии (h) является рецессивным и сцеплен с полом.

Задача №5 Мужчина с нормальным зрение женился на женщине-дальтонике (рецессивный ген d сцеплен с Х-хромосомой). Определите генотипы родителей, соотношение фенотипов и генотипов в потомстве.

Задача №6 У кур встречается сцепленный с полом летальный ген (а), вызывающий гибель эмбрионов, гетерозиготы по этому гену жизнеспособны. Скрестили нормальную курицу с гетерозиготным по этому гену петухом (у птиц гетерогаметный пол — женский). Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, пол и генотип возможного потомства и вероятность вылупления курочек от общего числа жизнеспособного потомства.

Задача №7 Женщина, носительница рецессивного гена гемофилии, вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей, а у ожидаемого потомства — соотношение генотипов и фенотипов.

Задача №8 В семье, где родители имеют нормальное цветовое зрение, сын – дальтоник. Гены нормального цветового зрения (D) и дальтонизма (d) располагаются в Х – хромосоме. Определите генотипы родителей, сына – дальтоника, пол и вероятность рождения детей – носителей гена дальтонизма. Составьте схему решения задачи.

Задача №9 У здоровой матери, не являющейся носителем гена гемофилии, и больного гемофилией отца (рецессивный признак — h) родились две дочери и два сына. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства, если признак свертываемости крови сцеплен с полом.

Задача №10 У человека катаракта (заболевание глаз) зависит от доминантного аутосомного гена, а ихтиоз (заболевание кожи) – от рецессивного гена, сцепленного с Х-хромосомой. Женщина со здоровыми глазами и с нормальной кожей, отец которой страдал ихтиозом, выходит замуж за мужчину, страдающего катарактой и со здоровой кожей, отец которого не имел этих заболеваний. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

Практическая работа № 11: Решение задач по генетике популяций. Закон Харди – Вайнберга:

Мы будем рассматривать только так называемые *менделевски*е популяции:

- особи диплоидны
- размножаются половым путем
- популяция имеет бесконечно большую численность

кроме того, панмиктические популяции: где случайное свободное скрещивание особей протекает при отсутствии отбора. Рассмотрим в популяции один аутосомный ген, представленный двумя аллелями А и а. Введем обозначения:

N – Общее число особей популяции

D – Число доминантных гомозигот (АА)
H – Число гетерозигот (Аа)
R – Число рецессивных гомозигот (а)

Тогда: D + H + R = N, так как особи диплоидны, то число всех аллелей по рассматриваемому гену будет 2 N.

Суммарное число аллелей А и а:

$$A = 2D + H$$
$$a = H + 2R$$

Обозначим долю (или частоту) аллеля А через p, а аллеля а – через g, тогда:

$$p = \frac{2D + H}{2N} \qquad g = \frac{H + 2R}{N}$$

Поскольку ген может быть представлен аллелями А или, а и никакими другими, то p + g = 1

Состояние популяционного равновесия математической формулой описали в 1908 году независимо друг от друга математик Дж. Харди в Англии и врач В. Вайнберг в Германии (закон Харди – Вайнберга): если p - частота гена А, g - частота гена а, с помощью решетки Пеннета можно представить в обобщенном виде характер распределения аллелей в популяции:

	p **A**	g **a**
p **A**	p^2 **AA**	pg **Aa**
g **a**	pg **Aa**	g^2 **aa**

Соотношение генотипов в описанной популяции: p^2 **AA : 2**pg **Aa : ** g^2 **aa**

Закон Харди – Вайнберга в простейшем виде: p^2 **AA + 2**pg **Aa + ** g^2 **aa = 1**

Задача № Популяция содержит 400 особей, из них с генотипом АА – 20, Аа – 120 и аа – 260. Определите частоты генов А и а.

Дано:
N = 400
D = 20
H = 120
R = 260

p – ?
g - ?

Решение:

$$p = \frac{2D + H}{2N} = 0,2$$

$$g = \frac{H + 2R}{N} = 0,8$$

Ответ: частота гена А – 0, 2, гена а – 0,8

Задача №2 У крупного рогатого скота породы шортгорн рыжая масть доминирует над белой. Гибриды от скрещивания рыжих и белых - чалой масти. В районе, специализирующемся на разведении шортгорнов, зарегистрировано 4169 рыжих животных, 3780 – чалых и 756 белых. Определите частоту генов рыжей и белой окраски скота в данном раойне.

Дано	Решение
АА – красн. аа – белая Аа - чалая D = 4169 H = 3780 R = 756	$p = \frac{2D + H}{2N} = 0,7$
p – ? g - ?	$g = \frac{H + 2R}{N} = 0,3$

Ответ: частота гена красной окраски 0,7, а белой – 0, 3.

Задача №3 В выборке, состоящей из 84000 растений ржи, 210 растений оказались альбиносами, т.к. у них рецессивные гены находятся в гомозиготном состоянии. Определите частоты аллелей А и а. а также частоту гетерозиготных растений.

Дано	Решение
N = 84000 R = 210	$g^2 = 210 : 8400 = 0,0025$
p – ? g - ? 2 pg - ?	g = 0, 05 p = 1 – g = 0, 95 2 pg = 0, 095

Ответ: частота аллеля а – 0, 05, частота аллеля Аа – 0, 95, частота генотипа Аа – 0, 095

Задача №4 Группа особей состоит из 30 гетерозигот. Вычислите частоты генов А и а.

Дано	Решение
N = H = 30	$p = \frac{2D + H}{2N} = 0,5$
p – ? g - ?	g = 1 – p = 0, 5

Ответ: частота генов А и а - 0, 5.

Задача №5 В популяции известны частоты аллелей p = 0,8 и g = 0, 2. Определите частоты генотипов.

Дано	Решение
$p = 0,8$	$p^2 = 0,64$
$g = 0,2$	$g^2 = 0,04$
	$2pg = 0,32$

p^2 – ?
g^2 - ?
$2pg$ - ?

Ответ: частота генотипа АА – 0, 64, генотипа аа – 0, 04, генотипа Аа – 0, 32.

Задача №6 Популяция имеет следующий состав 0,05 АА, 0,3 Аа и 0,65 аа. Найдите частоты аллелей А и а.

Дано	Решение
$p^2 = 0,05$	$p = 0,2$
$g^2 = 0,3$	$g = 0,8$
$2pg = 0,65$	

p – ?
g - ?

Ответ: частота аллеля А – 0,2, аллеля а – 0, 8

Задача №7 В стаде крупного рогатого скота 49% животных рыжей масти (рецессив) и 51% чёрной масти (доминанта). Сколько процентов гомо- и гетерозиготных животных в этом стаде?

Дано	Решение
$g^2 = 0,49$	$p = 1 – g = 0,3$
$p^2 + 2pg = 0,51$	$p^2 = 0,09$
	$2pg = 0,42$

p^2 – ?
$2pg$ - ?

Ответ: гетерозигот 42%, гомозигот по рецессиву – 49%, гомозигот по доминантне – 9%

Задача №8 Вычислите частоты генотипов АА, Аа и аа (в %), если особи аа составляют в популяции 1% ?

Дано	Решение
$g^2 = 0,01$	$g = 0,1$
	$p = 1 – g = 0,9$
рт p^2 – ?	$2pg = 0,18$
$2pg$ - ?	$p^2 = 0,81$

Ответ: в популяции 81% особей с генотипом АА, 18% с генотпом Аа и 1% с генотипом аа.

Практическая работа № 12: Первая помощь при ушибах, растяжениях связок, переломах и вывихах.

Практическая работа № 13: Первая помощь при ожогах и обморожении.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

КИМы тестовых и контрольных работ.

Тестовый контроль № 1***(решение задач на моногибридное скрещивание)***

Вариант 1.

У гороха высокий рост доминирует над низким. Гомозиготное растение высокого роста опылили пыльцой гороха низкого роста. Получили 20 растений. Гибридов первого поколения самоопылили и получили 96 растений второго поколения.

1. Сколько различных типов гамет могут образовать гибриды первого поколения? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
2. Сколько разных генотипов может образоваться во втором поколении? А) 1 Б) 2 В) 3Г) 4
3. Сколько доминантных гомозиготных растений выросло во втором поколении? А) 24 Б) 48 В) 72 Г) 96
4. Сколько во втором поколении гетерозиготных растений? А) 24 Б) 48 В) 72 Г) 96
5. Сколько растений во втором поколении будут высокого роста? А) 24 Б) 48 В) 72 Г) 96

Вариант 2.

У овса раннеспелость доминирует над позднеспелостью. Гетерозиготное раннеспелое растение скрестили с позднеспелым. Получили 28 растений.

1. Сколько различных типов гамет образуется у раннеспелого родительского растения? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
2. Сколько различных типов гамет образуется у позднеспелого родительского растения? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Сколько гетерозиготных растений будет среди гибридов? А) 28 Б) 21 В) 14 Г) 7
4. Сколько среди гибридов будет раннеспелых растений? А) 28 Б) 21 В) 14 Г) 7
5. Сколько разных генотипов будет у гибридов? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

Вариант 3.

У гороха гладкие семена – доминантный признак, морщинистые – рецессивный. При скрещивании двух гомозиготных растений с гладкими и морщинистыми семенами получено 8 растений. Все они самоопылились и во втором поколении дали 824 семени.

1. Сколько растений первого поколения будут гетерозиготными? А) 2 Б) 4 В) 6 Г) 8
2. Сколько разных фенотипов будет в первом поколении? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Сколько различных типов гамет могут образовать гибриды первого поколения? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
4. Сколько семян во втором поколении будут гетерозиготными? А) 206 Б) 412 В) 618 Г) 824
5. Сколько во втором поколении будет морщинистых семян? А) 206 Б) 412 В) 618 Г) 824

Вариант 4.

У моркови оранжевая окраска корнеплода доминирует над жёлтой. Гомозиготное растение с оранжевым корнеплодом скрестили с растением, имеющим жёлтый корнеплод. В первом поколении получили 15 растений. Их самоопылили и во втором поколении получили 120 растений.

1. Сколько различных типов гамет может образовывать родительское растение с оранжевым корнеплодом? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

2. Сколько растений с жёлтым корнеплодом вырастет во втором поколении? А) 120 Б) 90 В) 60 Г) 30
3.Сколько во втором поколении будет гетерозиготных растений? А) 120 Б) 90 В) 60 Г) 30
4. Сколько доминантных гомозиготных растений будет во втором поколении? А) 120 Б) 90 В) 60 Г) 30
5. Сколько растений из второго поколения будет с оранжевым корнеплодом? А) 120 Б) 90 В) 60 Г) 30

Тестовый контроль № 2(решение задач на дигибридное скрещивание)

Вариант 1.

У гороха высокий рост доминирует над карликовым, гладкая форма семян – над морщинистой. Гомозиготное высокое растение с морщинистыми семенами скрестили с гетерозиготным растением, имеющим гладкие семена и карликовый рост. Получили 640 растений.

1. Сколько будет среди гибридов высоких растений с гладкими семенами? А) нет Б) 160 В) 640 Г) 320
2. Сколько разных типов гамет может образовать родительское растение с гладкими семенами и карликовым ростом? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Сколько среди гибридов будет низкорослых растений с гладкими семенами? А) 320 Б) 640 В) 160 Г) нет
4. Сколько разных генотипов будет у гибридов? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
5. Сколько гибридных растений будет высокого роста? А) 160 Б) нет В) 640 Г) 320

Вариант 2.

У кур оперённые ноги доминируют над неоперёнными, а гороховидный гребень – над простым. Скрестили дигетерозиготных кур и гомозиготных петухов с простыми гребнями и оперёнными ногами. Получили 192 цыплёнка.

1. Сколько типов гамет образует курица? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
2. Сколько разных генотипов будет у цыплят? А) 1 Б) 2 В) 4 Г) 16
3. Сколько цыплят будут с оперёнными ногами? А) 192 Б) 144 В) 96 Г) 48
4. Сколько цыплят будет с оперёнными ногами и простыми гребнями? А) 192 Б) 144 В) 96 Г) 48
5. Сколько разных фенотипов будет у гибридов? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

Вариант 3.

У кур укороченные ноги доминируют над нормальными, а гребень розовидной формы – над простым. В результате скрещивания гетерозиготной по этим признакам курицы и петуха с нормальными ногами и простым гребнем получено 80 цыплят.

1. Сколько разных типов гамет может образовать курица? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
2. Сколько разных типов гамет может образоваться у петуха? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Сколько различных генотипов будет у гибридов? А) 4 Б) 8 В) 12 Г) 16
4. Сколько цыплят будет с нормальными ногами и простым гребнем? А) 80 Б) 60 В) 40 Г) 20
5. Сколько цыплят будет с розовидными гребнями? А) 80 Б) 60 В) 40 Г) 20

Вариант 4.

У коров комолость (безрогость) доминирует над рогатостью, а чёрная масть – над рыжей. Чистопородного комолого быка чёрной масти скрестили с дигетерозиготными коровами. Получили 64 телёнка.

1.Сколько разных типов гамет образует бык? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
2. Сколько разных типов гамет образует корова? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Сколько различных фенотипов образуется при этом скрещивании? А) 1 Б) 4 В) 8 Г) 16
4. Сколько различных генотипов будет у телят? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

5. Сколько будет комолых чёрных дигетерозиготных телят? А) 64 Б) 48 В) 32 Г) 16